

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10122502  
PUBLICATION DATE : 15-05-98

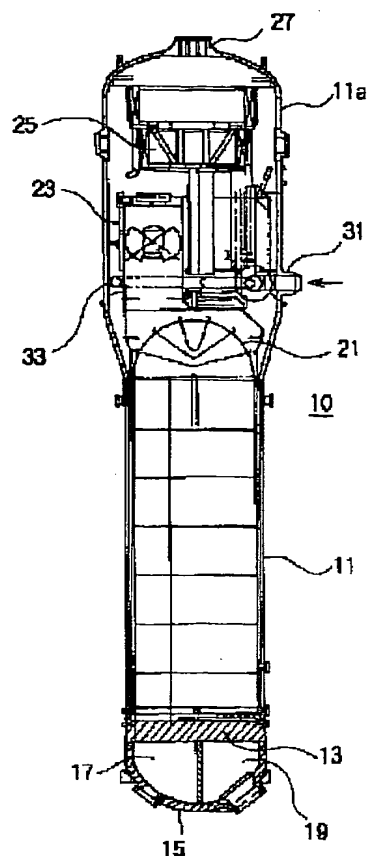
APPLICATION DATE : 18-10-96  
APPLICATION NUMBER : 08276353

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : SAITO ITARU;

INT.CL. : F22B 37/00

TITLE : STRUCTURE OF WATER SUPPLY AND  
DISCHARGE PIPE FOR STEAM  
GENERATOR



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a thermal shock or water hammer phenomenon by providing horizontally in the upper part of a shell a water supply ring which communicates with a water supply pipe outside the shell, and forming many outlet ports in the horizontal direction of the upper part of the pipe wall of the ring.

**SOLUTION:** A tube plate 13 is integrally connected to the lower part of a cylindrical shell 11 a heat exchanging tube bundle 21 is provided above the tube plate 13 and a rotary steam separator 23 is arranged above the heat exchanging tube bundle 21. Further, a zigzag passage type moisture separator 25 is provided above the steam separator 23 and a steam outlet 27 is provided on the ceiling part of a large diameter part 11a. A water feed nozzle 31 is provided below the large diameter part 11a. A water supply ring 33 connected to the water feed nozzle 31 is substantially horizontally provided so as to surround the lower part of the steam separator 23 in the shell 11. Many lateral outlet ports are bored in the upper part of the cylindrical pipe wall of the water supply ring 33. Thus, the generation of a thermal shock or water hammer phenomenon can be prevented and manufacturing cost can be lowered.

**COPYRIGHT:** (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-122502

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 2 B 37/00

識別記号

F I

F 2 2 B 37/00

C

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-276353

(22) 出願日 平成8年(1996)10月18日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 鈴木 忠彦

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号  
三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72) 発明者 齋藤 格

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号  
三菱重工業株式会社神戸造船所内

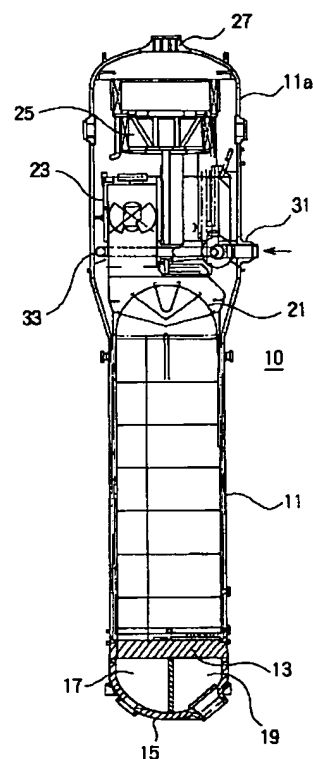
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外2名)

(54) 【発明の名称】 蒸気発生器の給水吐出管構造

(57) 【要約】

【課題】 加圧水型原子炉の蒸気発生器の給水リングの構造を簡単化し、製作コストを低減する。

【解決手段】 胴11と胴11の内部に設けられた熱交換管束21とを有する蒸気発生器10において、胴11の内部上方に設けられ胴11の外部の給水管に連通した水平な給水リング33の上部管壁に水平な吹出し孔が多数穿設されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 胴と該胴の内部に設けられた熱交換管束とを有する熱交換器式蒸気発生器において、該胴の内部上方に設けられ該胴の外部の給水管に連通した水平な給水吐出管の上部管壁に水平な吹出し孔を多数穿設したことを特徴とする蒸気発生器の給水吐出管構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蒸気発生器に関し、特に蒸気発生器内に給水を万遍なく分布して供給する給水吐出管の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】蒸気タービン駆動用蒸気のような大量の蒸気を発生する蒸気発生器では、胴管形熱交換器を用いる場合が多い。例えば、加圧水型原子炉の蒸気発生器は、豎形の胴の内部にU字形伝熱管からなる熱交換管束が設けられた熱交換器形のものである。そして胴の底部に加熱源である原子炉冷却材の入口水室及び出口水室が形成され、その原子炉冷却材が伝熱管の中を貫流し、伝熱管の外側の胴側空間を流れる給水を加熱して蒸気とする。発生蒸気は、胴の上部にある汽水分離器及び湿分分離器を通して天井部の蒸気出口から蒸気タービンに向けて流出する。一方、給水は、汽水分離器の下部の高さで胴内に流入し、給水リングから熱交換管束の周囲近傍に放出され、相対的に低温の給水は胴の内面と管束との間を流れ下り、伝熱管の端部が固定された管板の上面で反転し、管束の中を伝熱管に沿って上昇し、前述のように加熱されて蒸気となる。

【0003】図4に汽水分離器1と給水リング3の関係が概念的に斜視図の形で示されている。給水リング3は異形のリングであるが、連結管5を介して蒸気発生器外の給水管に連絡している。給水リング3には、J形の吐出管いわゆるJチューブ7が狭い間隔で多数立設されている。図5に給水リング3とJチューブ7との関係が示されている。図示するようにJチューブ7の基端は給水リング3の上面の穴に差し込まれて溶接され、先端は下向きに開口している。吐出口が下向きになっているのは次の理由による。即ち、給水リング3は通常水面下の液相中にあるが、給水レベルが下がったときに水面の上に出て蒸気相中に出る。もし、吐出口が上向きになっていると、吐出される低温の給水が直接吹き出されて、隣接の構造物に熱衝撃を与える危険性があるから、この危険性を無くするため下向きになっている。又、Jチューブ7が給水リング3の上面に立設されているのは、次の理由による。前述のように、給水の水面が下がった場合に前述のように給水リング3が蒸気相の中に入る。もし、吐出口が給水リング3の底面に形成されていると、給水流量との関係において給水リング3の中に空間が生じ、蒸気が流入する。従って、給水管の中に気体空間ができたことになり、種々の条件下において水撃現象が生ずる。

従って水撃現象発生の原因である蒸気の流入を防止するためJチューブ7が立設されている。このような構造では、給水流量が少なくなっても、Jチューブ7の屈曲点以下の部分及び給水リング3は、常に給水で満たされることになる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、給水リングにJチューブを取り付けた給水吐出管構造は、熱衝撃や水撃現象の発生を防止し得て、機能上優れているが反面次のような問題を内在している。Jチューブは細管を曲げ加工により製作するが、その数が多いので製作費が高くなる。しかもこれを1個ずつ溶接により給水リングに取り付けるので溶接コストが高い。前述のJチューブに代えて、側面に多数のスプレー穴を設けたスプレーチューブも使用されているが同様の問題を内在している。従って、本発明は、熱衝撃や水撃現象の発生が防止されると共に製作コストの小さい蒸気発生器の給水吐出管構造を提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】如上の課題を解決するため、本発明によれば、胴と該胴の内部に設けられた熱交換管束とを有する熱交換器式蒸気発生器の給水吐出管は、該胴の内部上方に実質的に水平に設けられていて該胴の外部の給水管に連通しており、その上部管壁に水平な吹出し孔が多数穿設されて構成されている。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。先ず図1を参照して蒸気発生器10の構造を説明する。円筒形の胴11の下部には一体的に管板13が接合され、半球殻状の鏡板13と協働して入口水室17と出口水室19を画成している。管板13の上部には種々の曲げ半径のU字形伝熱管からなる熱交換管束21が設けられ、更にその上方には旋回型の汽水分離器23が図4に示すような配置で設けられている。汽水分離器23は、胴11の拡大径部11aの中に設けられているが、更にその上方にジグザグ通路型の湿分分離器25が設けられ、蒸気出口27が拡大径部11aの天井部に設けられている。拡大径部11aの下部に給水ノズル31が設けられ、これに連結された給水リング33が胴11の内部で汽水分離器23の下部を取り囲んでほぼ水平に設けられている。給水リング33は、外形的には図4の給水リング3と同様な形をしているが、Jチューブ7に対応する部材は取り付けておらず、図2に示すように給水リング33の円形の管壁の上部に横向きの吐出口35が穿設されている。この吐出口35は、所定の軸方向間隔を有して多数給水リング33が設けられている。尚図3に示すように、逆方向に開口した2個の吐出孔37を設けても良い。

【0007】以上の構成の蒸気発生器10において、入口水室17に流入した高温の原子炉冷却材は、熱交換管

束21の複数のU字形伝熱管を貫流し、後述するように給水と熱交換して降温し、出口水室19に至り、ここから図示しない原子炉に戻る。給水は、図示しない給水管から矢印に示すように、給水ノズル31を通り給水リング33内に流入する。通常運転時において、胴11内の給水水面は、汽水分離器23の旋回ベーンの下部の高さであり、熱交換管束21は勿論給水リング33を水没させている。従って、前述の給水は、給水リング33の吐出口35乃至37を通して横向きに給水中に吐出される。これらの給水は、胴11の内面に沿い、熱交換管束21の外側を下降し、管板13の上面に至る。ここで流れ方向を反転し、今度は熱交換管束21の内側を伝熱管に沿って流れ上り、前述の原子炉冷却材と熱交換し、沸騰蒸発する。蒸気と水の2相流は汽水分離器23に流入し、ベーンに案内されて旋回し、分離された蒸気は上方へ流出する。この蒸気は更に湿水分離器25に入り、微細な水滴などの湿分が除去され、殆ど飽和の状態で蒸気出口から流出する。一方、分離された液相の給水は、給水面上に落下し、前述の給水と一緒に、前述の経路を流れる。

【0008】そして、原子炉トリップ等の何らかの原因で給水レベルの低下があり、給水リング33が蒸気中に暴露されると吐出口35乃至37からの給水は横方向に流れ、給水面上に落下する。給水流量が小さくなって、蒸気が吐出口35の上部を通して給水リング33中に入っても吐出口35の下縁より下方は給水で満たされているので唯天井部に少し滞留するのみである。従って、運転再開時に給水流量が復元すると、自然に全部押し出されて水撃現象は発生しない。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、給水吐出管に形成された吐出口は管壁の上部に水平に形成されているので、熱衝撃や水撃現象の発生が効果的に防止されると共に単に穴明け加工により形成でき、溶接などを必要としないから製作コストが著しく低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る蒸気発生器の立断面図である。

【図2】前記実施形態の要部を示す部分断面図である。

【図3】前記実施形態の一部を改変した改変実施形態の部分断面図である。

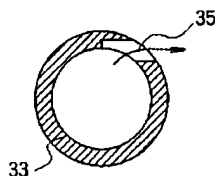
【図4】従来の給水吐出管の構造を示す概略斜視図である。

【図5】図4の部分断面図である。

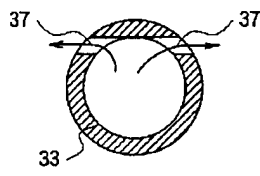
【符号の説明】

- 10 蒸気発生器
- 11 胴
- 13 管板
- 15 鏡板
- 17 入口水室
- 19 出口水室
- 21 熱交換管束
- 23 汽水分離器
- 25 湿水分離器
- 27 蒸気出口
- 31 給水ノズル
- 33 給水リング
- 35, 37 吐出孔

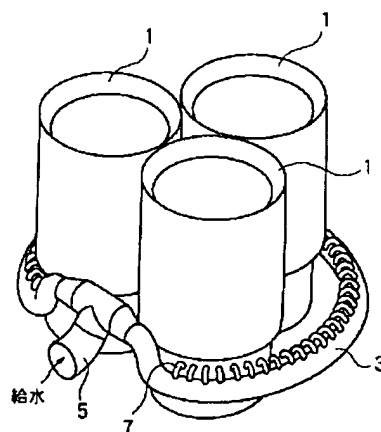
【図2】



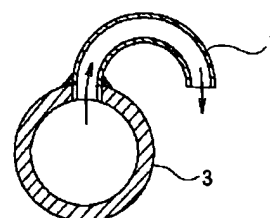
【図3】



【図4】



【図5】



【図1】

